



Maaspesitsevate lindude pesarüüste taastatud Pärnu rannaniidul

Marko Mägi*

Zooloogia osakond, Ökoloogia ja Maateaduste instituut, Tartu Ülikool, Vanemuise 46, 51014

Kokkuvõte

Pärnu rannaniitude taastamine on kestnud aastast 2012. Tööde käigus on igal aastal niidetud roogu ja heina ning karjatatud kariloomi ligi 250-l hektaril. Hooldustööde tulemusena on alal oluliselt suurenenud niidulindudele pesitsemiseks sobiliku madalmuruse ala pindala. Varasemate seireandmete kohaselt on taastatud rannaniidu erinevates osades pesitsemas mitmeid kahlajaid ja värvulisi, kuid puudus teave lindude pesitsusedukuse kohta. Linnas elutsevate peremeheta lemmikloomade ja looduslike kiskjaliste tõttu võis arvata pesade rüüstamist munemis- ja haudefaasis. Käesoleva töö eesmärk oli uurida maapinnal pesitsevate lindude: (1) rüüstatud pesade osakaalu; (2) pesade kisklust erinevates rannaniidu osades; (3) pesarüüstajate liigilist kuuluvust. Uuringu teostamiseks kasutati kahest põldvuti (*Coturnix coturnix*) ja ühest kunstmunast moodustatud tehispesi Vana-Pärnu ja Raeküla rannaniidul (kokku 33 pesa), võrdlusmaterjalina kaasati niidult leitud lindude pärispesi. Pesi kontrolliti regulaarselt ja registreeriti nende seisund või pesa hävimise põhjused. Analüüsidest võrreldi erinevate alade tehispesade kumulatiivset ellujäämist. Päris- ja tehispesade kumulatiivne ellujäämus ei erinenud oluliselt. Raeküla rannaniidu tehispesade kumulatiivne ellujäämus oli oluliselt madalam kui Vana-Pärnus. Erinevus tulenes tehispesade hävimise kiirusest: Raeküla pesadest oli 78,6 % rüüstatud/hävinud juba 12-ne tunni möödudes, Vana-Pärnus langes pesade kumulatiivne ellujäämus märgatavalt alles 12 päeva peale tehispesade rajamist, mil niidul alustati karjatamisega. Uuringu ajal hävis 29 tehis- ja seitse pärispesa. 61% pesadest rüüstati, veiste tallamine tõttu hävis 33% ning tormis hävis 6% pesadest. Rüüstajateks olid kährrik (*Nyctereutes procyonoides*, 19% hävinud pesadest), hallvares (*Corvus corone cornix*, 11%), metssiga (*Sus scrofa*, 6%), kärp (*Mustela erminea*, 3%) ja üks määramata imetaja (3%). Rüüstaja liiki polnud võimalik kindlaks teha 19% juhtudest, kuid arvatavasti oli neil juhtudel tegu hallvarese rüüstega.

* E-post: marko.magi@ut.ee

Kuigi selgus, et pesade kumulatiivne ellujäämus on oluliselt madalam Raeküla rannaniidul, olid haudeperioodi lõpuks ka suur osa Vana-Pärnu pesadest hävinud. Seega võib öelda, et maapinnal pesitsevate lindude pesitsusedukus oli taastatud Pärnu rannaniidul madal, vajaks edaspidist jälgimist ja pesitsusedukust tõstvate meetmete rakendamist.

Sissejuhatus

Rannaniidud on poollooduslikud kooslused, mis püsivad tänu mõõdukale inimtegevusele ning pakuvad soodsaid elutingimusi erinevatele liigirühmadele. Mitmetele liikidele on rannaniidud esmatähtsad elupaigad, millela ei suuda lokaalsed populatsioonid säilida. Seetõttu on rannaniitude hooldamise unarusse jäämise tõttu viimastel aastakümnetel rannaniitudelt kadunud näiteks tutkas (*Chalidris pugnax*) ja kõre (*Bufo calamita*) ning on oluliselt vähenenud mitmete teiste rannaniitudest sõltuvate liikide arvukused (Rannap *et al.* 2015). Lindudele on rannaniidud olulised nii pesitsemiseks kui peatuspaigaks rändeperioodil seal leiduva sobiliku toidu ja varjetingimuste tõttu. Seepärast on rannaniitude säilitamine ja taastamine oluline tagamaks loodusliku mitmekesisuse säilimist rannikul. Kaitsealustest linnuliikidest on rannaniitudega seotud I kaitsekategooriasse kuuluvad väike-laukhani (*Anser erythropus*), niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*) ja tutkas, II kaitsekategooriasse kuuluvad mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), naaskelnokk (*Recurvirostra avosetta*) ja sooräts (*Asio flammeus*) ning kümme kord III kaitsekategooria linnuliiki.

Rannaniitude majandamisel ja taastamisel kasutatakse niitmist ja karjatamist

või mõlemat meetodit kombineerituna (Newton 1998). Hooldamata niit kasvab juba mõne aastaga roogu, kõrgemad alad võivad võsastuda, mistõttu kaovad mitmetele linnuliikide sobilikud elupaigad. Rannaniitude taastamisel võivad linnud niitudele pesitsema naasta, kuid pole teada, kuidas vahepealne muutuste periood võib endise olukorra taastumist mõjutada. Lindude pesitsustingimusi taastades ei pruugi naasvate lindude produktiivsus olla positiivne, sest valesti ajastatud või rakendatud taastusmeetodid võivad oluliselt nende pesitsusedukust vähendada (Beintema & Muskens 1987) või muuta rannaniidu ökoloogiliseks lõksuks – alaks, kus näiliselt on lindudele tagatud sobilikud pesitsustingimused, kuid tegelik pesitsusedukus pole piisav kohaliku asurkonna taastumiseks või püsimiseks. Linnustiku taastumist pärssivateks mõjuriteks võivad olla valel ajal teostatud niitmine, vale karjatamise ajastamine, vale karjatamiskoormus ning suurenenud kisklusrisk (Newton 1998).

Pärnu rannaniitude aktiivne majandamine lõppes 1970-80ndatel, misjärel kasvasid niidualad kiiresti roogu, ajapikku kadusid mitmete maapinnal pesitsevate linnuliikidele, eelkõige kahla-jatele, sobilikud pesitsustingimused. Rannaniitude taastamine algas 2010ndal

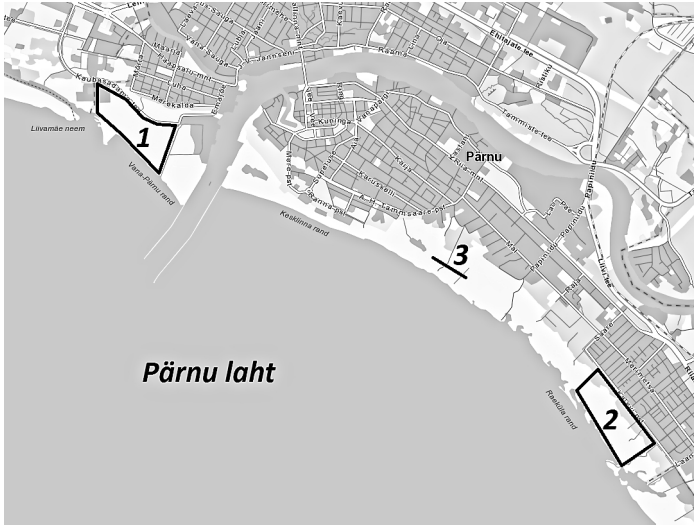
aastal, sihipärane aktiivne taastamine on toimunud aastast 2012. Paari viimase aastaga on taastatud rannaniidul asunud pesitsema mitmed rannaniitudele iseloomulikud linnuliigid (nt kiivitaja *Vanellus vanellus*, punajalg-tilder *Tringa totanus*, tikutaja *Gallinago gallinago*; Kose 2014). Paraku pole teada, kas liikide pesitusedukus on piisav lokaalse asurkonna säilimiseks. Võimalik, et pikka aega hooldamata rannaniidul on vahepealsete aastate jooksul keskkonningimused muutunud sedavõrd, et pesitsema naasvate lindude sigimisedukus jääb madalaks. Üheks selliseks ajas muutunud teguriks võib olla suurenenud kisklusrisk. Varem hooldamata alal või selle läheduses on soodsad elutingimused leidnud potentsiaalsed kiskjad (nt kährik *Nyctereutes procyonoides*, punarebane *Vulpes vulpes*, mets siga *Sus scrofa*), kelle mõju lindude pesitusedukusele võib olla negatiivne (MacDonald & Bolton 2008). Suur osa Pärnu rannaniidust piirneb vahetult linnaga, linnakeskkonnaga kohastunud imetajate mõju rannaniidu lindude sigimisedukusele pole Eestis aga seni uuritud. Rannaniidu taastamistöõde käigus on suurenenud madalmuruste elupaikade pindala, mis peaksid olema sobilikud pesitsemiseks just kahlejatele ning mitmetele värvulistele (nt kuldhänilane *Motacilla citreola*; Kose 2014), kuid samas võib roostiku kadumine lihtsustada kiskjate liikumist ja pesade leidmist niidul. Niitude majandamisega kahlejatele soodsate olude tekkimist, kuid ka punarebaste aktiivsuse tõusu pesade taastamist, on täheldatud näiteks Ingismaal Norfolk Broadsi kaitsealal (Leigh, Smart & Gill 2016).

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli uurida, milline on Pärnu rannaniidul maaspesitsevate lindude: (1) pesade rüüste haudestaadiumis; (2) pesade rüüste erinevus rannaniidu osade vahel; (3) pesarüüstajate liigiline kuuluvus. Kiskluse uurimiseks kasutati tehispesade meetodikat, mida on rakendatud paljude linnuliikide uurimiseks (Moore & Robinson 2004), sealhulgas ka Eestis (Pehlak & Lõhmus 2008; Oja 2012; Oja, Zilmer & Valdmann 2015).

Materjal ja meetodika

Uuring viidi läbi Pärnu rannaniidu kahel alal – Vana-Pärnus (u 55 ha) ja Raekülas (u 50 ha; joonis 1). Kahel päeval, 9. – 10. mail 2015, otsiti aladelt lindude pesi. Esmalt jälgiti alasid vaatlustoruga, et teha kindlaks võimalikud lindude pesituspäikonnad, hiljem otsiti kogu vaatlusalalt lindude pesi. Vana-Pärnu rannaniidul läbiti pesade otsimise käigus 19,0 km, Raekülas 16,5 km. Leitud pesade puhul registreeriti linnu liik ning pesas olnud munade arv. Minimaalseks häirimiseks ja soovimatu kiskjate tähelepanu äratamiseks viibiti pesade juures võimalikult lühikest aega. Ühtegi leitud pesa ei puudutatud. Kõik välitööd tehti ühe isiku poolt.

Rannaniidule paigutati pärispesadega samasse piirkonda tehispesad – 14 pesa nii Vana-Pärnu kui Raeküla rannaniidule, jälgides, et tehispesad ei asetseks teineteisele liialt lähedal. Lisaks paigutati viis pesa Papiniidu linnutorni lähedusse (joonis 1), kuid neid pesi kasutati vaid kiskjaliikide määramisel, mitte alade võrdluses. Tehispesas oli kaks põldvuti



Joonis 1. Uurimisala kaart. 1 – Vana-Pärnu; 2 – Raeküla; 3 – Papiniidu
Figure 1. Map of the study area. 1 – Vana-Pärnu; 2 – Raeküla; 3 – Papiniidu

(*Coturnix coturnix*) ja üks plastiliinist munast. Plastiliinist muna oli värvitoonilt vutimunadest pruunikam. Plastiliinist muna kinnitati maapinnale traadist vardaga, et kiskjal oleks seda raskem pesast eemaldada ja suureneks kiskja tuvastamise võimalus. Pesade rajamisel võeti aluseks McKinnon, Bertheaux & Bêty (2014) kasutatud meetoodika. Tehispesad rajati öhtusel ajal ühe tunni jooksul (18:00 – 19:00). Vähendamaks võimalike lõhnajälgede jätmist tehispesade rajamisel, kasutati munade käsitsemisel ühekordseid kummikindaid, pesalohk vajutati maapinnale kummissaapa kannaga. Tehispesade läbimõõt jäi vahemikku 8,0 – 9,0 cm. Nii päris- kui tehispesad kaardistati GPS-iga, pesast 3 m kaugusele asetati rohu sisse kivi, et pesi oleks hiljem lihtsam leida ja pesa kontrollimisele kuluv aeg oleks minimaalne. Pesi

kontrolliti esimest korda 12h möödudes (järgmisel hommikul vahemikus 06:00 – 08:00), teist korda 24h möödudes tehispesade rajamisest (järgmise päeva öhtul vahemikus 18:00 – 20:00), edaspidi iga kolme päeva tagant ühe tunni jooksul. Kontrollimisel registreeriti pesades olev munade arv. Pesa loeti rüüstatuks, kui kasvõi üks muna oli pesast kadunud. Lisaks koguti välitööde käigus rüüstatustega tühjad munad, mida leiti nii pesade otsimise, kui hilisemate pesade kontrollimise käigus. Kontrollkülastuste käigus tehti nii päris- kui tehispesade seisukord (rüüstatud või mitte) kindlaks minimaalselt 1 m kauguselt, et vältida pärispesa liigset häirimist ja tehispesadele lõhnajälgede jätmist. Pärispesadel hauduvad vanalinnud põgenesid pesalt, kui vaatleja oli 5 – 10m kaugusel pesast.

Tabel 1. Pärnu rannaniidu pesade hävimise põhjused
Table 1. Reasons of destruction of nests on Pärnu coastal meadow.

Tehispesad / Artificial nests				
Niit Meadow		Hävinud pesi Destroyed nests		Põhjus Reason
Vana-Pärnu (N=14)		5		tallamine trampled*
		3		kährrik raccoon dog
		1		imetaja sp unidentified mammal
		1		teadmata unknown**
Raeküla (N=14)		4		kährrik raccoon dog
		4		tallamine trampled*
		2		torm storm
		1		kärp stoat
		1		metssiga wild boar
		3		teadmata unknown**
		2		vares hooded crow
Papiniidu (N=5)		1		metssiga wild boar
Pärispesad / Real nests				
Niit Meadow	Liik Species	Pesi No of nests	Hävinud pesi Destroyed nests	Põhjus Reason
Vana-Pärnu (N=8)	tikutaja (Gallinago gallinago)	3	2	vares, tallamine hooded crow, trampled*
	hänilane (Motacilla flava)	2	2	tallamine trampled
	punajalg-tilder (Tringa totanus)	1	0	
	kiivitaja (Vanellus vanellus)	1	1	vares hooded crow
	rääkspart (Anas strepera)	1	1	tallamine trampled*
Raeküla (N=1)	punajalg-tilder (Tringa totanus)	1	1	teadmata unknown**

* Tallatud veiste poolt
 Trampled by cattle

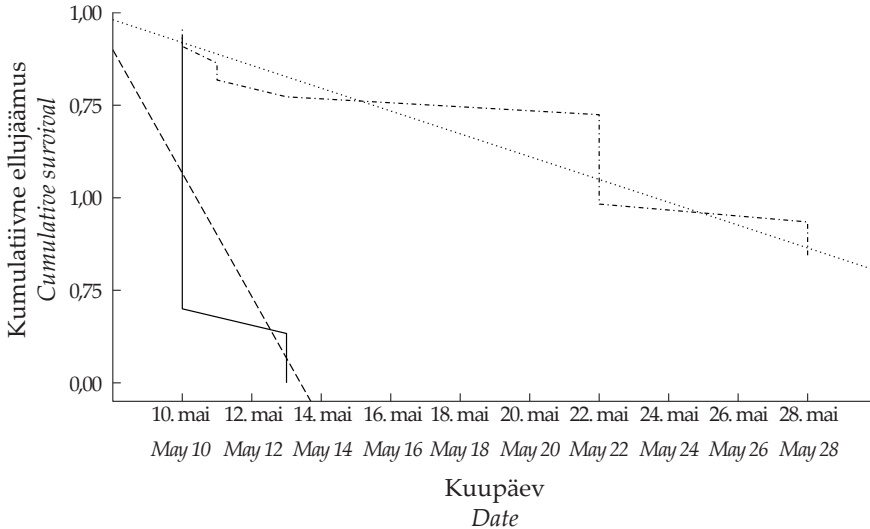
** Teadmata põhjusel hävinud pesad on suure tõenäosusega hallvareste rüüstatud
 Destroyed by unknown reason probably predated by hooded crow

Pesade rüüstamise/hävimise korral registreeriti kunstmunal olevad rüüstele viitavad märgid. Pärisespade puhul määrati pesa hävimise põhjus maapinnal olevate jälgede või munadel olevate märkide järgi (tuvastati vaid lindude, tõenäoliselt hallvarese *Corvus corone cornix*, rüüstele viitavad märgid). Neljast rüüstatud tehispesast kadusid lisaks vutimunadele ka kunstmunad. Võimaluse korral määrati selliste pesade rüüstaja liik maapinnal olevate jälgede põhjal.

Andmeid analüüsiti tarkvaraprogrammiga Statistica 7.0 (StatSoft Inc 2005). Vana-Pärnu ja Raeküla andmete analüüsimisel kasutati vaid tehispesade kumulatiivse ellujäämuse võrdlemist nii Cox'i F-testiga kui χ^2 -testiga.

Tulemused

Pärisespi leiti üheksa (tabel 1) ja pelgalt nende alusel polnud pesade ellujäämust võimalik usaldusväärselt hinnata. Vana-Pärnust leiti kaheksa ja Raekülast üks pesa. Vana-Pärnu oli tikutaja, kiivitaja ja punajalg-tildri kurnades neli muna, hänilase kurnades kolm ja viis muna, rääkspardi (*Anas strepera*) kurnas oli leidmise hetkel neli muna. Raeküla rannaniidult leitud punajalg-tildri pesa võis olla juba eelnevalt rüüstatud, sest pesas oli vaid 2 muna. Uuringu lõpuks olid hävinud kõik Raeküla rannaniidu tehispesad, Vana-Pärnu rannaniidu tehispesadest oli hävinud 71,4% (10/14) ja pärisespadest 75,0% (6/8).



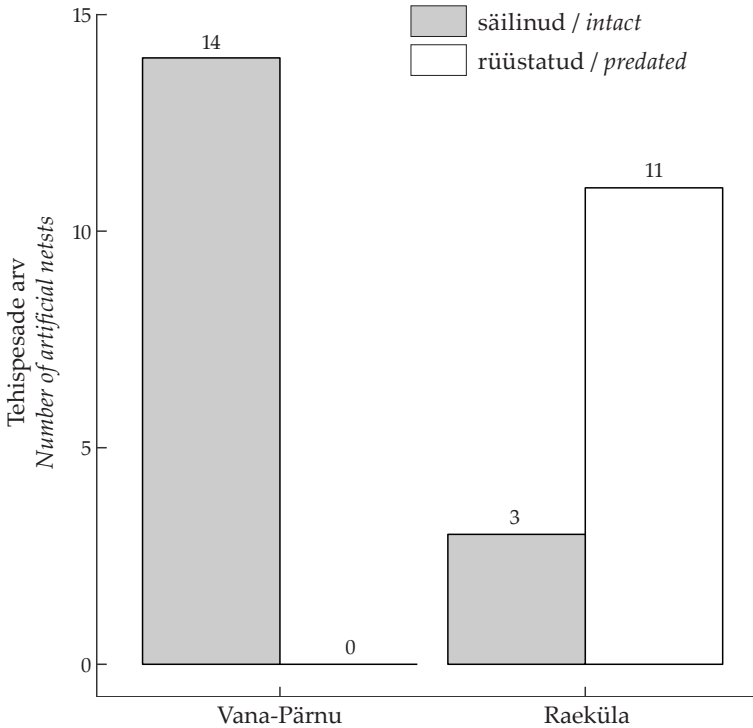
Joonis 2. Vana-Pärnu ja Raeküla rannaniidu tehispesade kumulatiivne ellujäämus; sirgjooned tähistavad trende.

Figure 2. Cumulative survival of artificial nests on Vana-Pärnu and Raeküla coastal meadows; straight lines denote overall trends.

Vana-Pärnu rannaniidu päris- ja tehispesade kumulatiivne ellujäämus ei erinenud oluliselt (Cox's-test: $F_{8,20}=1,36$; $p=0,27$), seega pole alust arvata, et tehispesade andmestikul põhinevad analüüsid erineks oluliselt reaalsest olukorrast. Raeküla rannaniidu tehispesade kumulatiivne ellujäämus oli oluliselt madalam kui Vana-Pärnu tehispesadel (Cox's-test: $F_{28,30}=6,23$; $p<0,0001$; joonis 2), seda kinnitas ka χ^2 -ruut test (peale 12h möödumist: $\chi^2=18,12$; $df=1$; $p<0,0001$, joonis 3; peale

36 h möödumist: $\chi^2=14,58$; $df=1$; $p=0,0001$; peale 4,5 päeva möödumist: $\chi^2=21,00$; $df=1$; $p<0,0001$).

Detailne pesade hävimise põhjuste ülevaade on esitatud tabelis 1, kõigi alade ja pesade summaarsed hävimise põhjused tabelis 2. Teadmata põhjusel hävinud tehispesad rüüstati suure tõenäosusega hallvareste poolt (või mõne teise linnuliigi poolt), sest pesade vahetus läheduses ei täheldatud kiskjate jälgi ega rohu tallamist.



Joonis 3. Tehispesade rüüste Vana-Pärnu ja Raeküla rannaniidul 12 h möödudes peale pesade rajamist.

Figure 3. Predation of artificial nests on Vana-Pärnu and Raeküla coastal meadows 12 hours after the construction of nests.

Tabel 2. Summaarne (Vana-Pärnu, Raeküla, Papiniidu) tehis- ja pärispesade hävimise põhjused Pärnu rannaniidul.

Table 2. The reasons of nest destruction on Pärnu coastal meadow, data of real and artificial nests is combined.

Põhjused <i>Reason</i>	Osakaal (%) <i>Proportion (%)</i>
veised / <i>cattle</i>	33
kährik / <i>raccoon dog</i>	19
teadmata / <i>unknown</i>	19
vares / <i>hooded crow</i>	11
torm / <i>storm</i>	6
metssiga / <i>wild boar</i>	6
imetaja sp / <i>unknown mammal</i>	3
kärp / <i>stoat</i>	3

Arutelu

2015. aasta pesitsushooajal oli linnupesade hävimine Pärnu rannaniidul märkimisväärne. Võrreldes Vana-Pärnuga, hävisid oluliselt kiiremini Raeküla rannaniidu tehispesad, kus valdav enamus tehispesadest hävisid esimese 12 h möödudes (joonis 3). Tehispesade kasutamist pesarüüste uurimisel on kritiseeritud, sest meetodikal on mitmeid puudusi, mida aitaks vältida pesakaamerate kasutamine. Sageli ei kontrollita meetodi korrektsust, meetodi üldistusvõime on piiratud üksikute liikidega ja ei arvestata võimalusega, et päris- ja tehispesade rüüstajad võivad erineda (Moore & Robinson 2004). Nii on leitud värvuliste puhul, et tehis- ja pärispesi võivad rüüstata erinevad loomad (Thompson & Burhans 2004), pärispesade kisklusrisk on oluliselt madalam (Wilson, Brittingham & Goodrich 1998; Zanette 2002) ning varieerub ajas (Ortega *et al.* 1998). Tehispesade kasutamist raskendab

ka võimalik kisklusriski varieeruvus pelgalt ühe elupaiga piires (Sloan, Holmes & Sherry 1998). Siiski kasutatakse seda meetodit laialdaselt (Moore & Robinson 2004), sest sageli pole võimalik piisaval hulgal looduslikke pesi leida. Seepärast on oluline meetodi valideerimine kohalikes oludes, saamaks kindlust, et tehispesade kisklus peegeldab reaalsel olukorda. Eestist on teada vähemalt üks sarnane uuring kahvajatega (Pehlak & Lõhmus 2008), kus ei täheldatud tehis- ja pärispesade kiskluse erinevust, samuti ei erinenud see käesolevas uuringus Vana-Pärnu rannaniidul, mis lubab arvata, et mõõdeti reaalsel olukorda. Oleks ennatlik järeldada, et sama kehtib ka Raeküla rannaniidu kohta, sest nii kiskjad kui nende surve pesadele võivad alade piires erineda (Sloan, Holmes & Sherry 1998).

Alade otsene võrdlus on eksperimendi meetodika seisukohalt siiski korrektne, sest nii Vana-Pärnus kui Raekülas tehti

kõik välitööd ühe isiku poolt. Raeküla rannaniidu ebasoodsamatele oludele (kiirem pesade hävimine) viitab ka sealt leitud vaid üks punajalg-tildri pesa, samas kui Vana-Pärnus leiti kaheksa pärispesa (tabel 1). Kiskluse seisukohalt on erinevuse põhjus ilmselt selles, et Raeküla rannaniit piirneb vahetult männikuga, kus on soodsad elutingimused nii imetajatele, kes käivad öösiti niidul toitumas, kui ka vareslastele ja seepärast on rüüste alal intensiivsem kui Vana-Pärnus. Elupaikade servaaladel ehk ökotonides, milleks on ka metsaga piirnev rannaniit, on linnupesade rüüste oluliselt sagedasem, kui servast kaugemale jäävatel aladel (Newton 1998). Vana-Pärnu rannaniitu lahutab aga linnast maantee, mis võib olla potentsiaalne takistus kiskjate liikumisel. Maantee ja hoonestuse vahele jääv suhteliselt lage ala ei pruugi kiskjatele pakkuda niivõrd soodsaid tingimusi kui Raekülas. Lisaks piirneb Vana-Pärnu Audru jõe suudmealaga, mis on samuti võimalik takistus maismaakiskjatele.

Välitööde käigus tehtud tähelepanekud kahlajate arvukuse kohta viitavad samuti edukamale lindude pesitsemisele Vana-Pärnu rannaniidul, mis ühtib varasemate seireandmetega (Kose 2014). Lisaks leitud pärispesadele täheldati tööde käigus Vana-Pärnus vähemalt seitsme kiivitaja-paari ja ühe punajalg-tildri territooriumit; Raekülas olid territoriaalsed vaid kaks paari kiivitajaid. Vana-Pärnus nähti niidu kõrgemal madalmurusel alal kahte sinikael-pardi (*Anas platyrhynchos*) pesakonda ja kahte kiivitaja poega, mis näitab, et kiivitajate pesitsemine õnnestus niidul vähemasti mingil määral. Samas ei saa

üheselt väita, et Vana-Pärnu on maaspesitsevatele lindudele väiksema kisklusriskiga piirkond, sest nii tehispesade rüüste võrdlus, mis oli lõpptulemusena alade vahel suhteliselt sarnane, kui ka tööde käigus Vana-Pärnust leitud hallvareste poolt rüüstatud munad (kaheksa kiivitaja ja üks punajalg-tildri muna), viitavad suurele kisklusriskile mõlemal alal. Hallvareseid võis märgata uuringu ajal pidevalt tegutsemas nii Vana-Pärnu rannaniidu kaldäärsete puude otsas ja kaldavööndis, kui ka Raeküla rannaniidu männikus. Raeküla rannaniidu tormiheitelt on leitud ka munadega hallvarese pesa (Bert Holm, isiklikud märkmed).

Suur osa pesadest rüüstati just hallvareste ja kährikute poolt (kokku 30%, tabel 2). Teadmata põhjustel hävinud pesad olid suure tõenäosusega samuti hallvareste rüüstatud (lindude rüüsetest ei jää sageli märke, sest munad viiakse peast emale), mis teeks hallvareste ja kährikute rüüste osakaaluks 49%. Võimalik, et mõningad algselt kähriku poolt rüüstatud pesad rüüstati tegelikult punarebaste poolt, sest pelgalt kunstmunale jäänud kihvajälgede põhjal pole kahe liigi eristamine lihtne. Rebaste arvukus on viimastel kümnenditel Euroopa linnades kasvanud (Deplazes *et al.* 2004; Schweiger *et al.* 2007; Bateman & Fleming 2012), ka Eestis (Plumer, Davison & Saarma 2014), kus rebased asusid linnadesse elama 2005ndal aastal, ilmselt peale esimest tõhusat marutaudivastast vaktsineerimiskampaaniat (Niin *et al.* 2008). Täna on punarebaste asustanud Eesti 33-st linnast 47, sealhulgas ka Pärnu, kus rahvaküsitluse andmetel on rebasteid nähtud sagedamini just Pärnu jõe

suudme ja Raeküla vahelisel alal (Plumer, Davison & Saarma 2014). Arvestades, et linnastunud loomade arvukus võib antropogeense lisatoidu tõttu kiiresti kasvada, võib see tulevikus rannaniidu linnustikule veelgi suuremaid probleeme põhjustada. Otsese kiskluse vähendamiseks tuleks tegeleda linnastunud kiskjate ohjamisega. Maismaakiskjate asurkondade ohjamine on tõstnud kiivitajate pesitsusedukust nii Suurbritannias (Bolton *et al.* 2007) kui Taanis (Olsen 2002), sama juhtus Põhja-Ameerikas hõbetüliliga (*Charadrius melodus*; Ivan & Murphy 2005) ning Šotimaal Westerni saarel kasvas kahlajate pesitsusedukus peale siilide (*Erinaceus europaeus*) ohjamist (Jackson 2001).

Enamus Euroopa kahlajapopulatsioone on viimastel kümnenditel kahanenud, samuti ka Eesti omad (Eltis *et al.* 2013). Näiteks punajalg-tildri arvukus on viimase 30 aastaga Briti saartel kahanenud 50% (Sharps *et al.* 2015). Vähenemise põhjuseks peetakse elupaikade kadumist ja põllumajanduse intensiivistumist, kuid ka kisklusel võib olla märkimisväärne roll (MacDonald & Bolton 2008). Kolmandik Pärnu rannaniidu pesadest (33%) tallasid niidul karjatatavad veised (tabel 2). Nagu eelnevalt märgitud, ei erinenud pesade hävimise lõpptulem Vana-Pärnu ja Raeküla rannaniitude vahel (tabel 1), kuid oluline erinevus pesade kumulatiivses ellujäämuses kahe ala vahel tulenes kiiremast pesade hävimisest Raekülas. Raeküla rannaniidul toimus veiste karjatamine juba linnupesade otsimise ajal ja tehispesade tallamist täheldati seal juba 12 tunni möödudes. Rannaniidu taastamisprojekti raames

2012–2016 algas kevadine karjatamine orienteeruvalt 10. mail (Holm *et al.* 2016), 2015ndal aastal Raekülas aga varemgi, sest pesade otsimise ajal (9. mai) olid loomad juba niidul. Vana-Pärnus alustati karjatamisega alles 21. mail, peale mida langes tallamise tõttu ka Vana-Pärnu rannaniidul pesade kumulatiivne ellujäämus märgatavalt, enne karjatamise algust oli seal hävinud vaid neli pesa (joonis 2). See näitab, et karjatamise ajastamine mõjutab oluliselt lindude pesitsusedukust. Karjatamiskoormus, mis mõjutab lokaalset taimestiku struktuuri ja liigilist koosseisu, võib paljude lindude pesad kiskjatele kergemini leitavaks muuta (Newton 1998). Hollandi niitudel tehtud uuringud näitavad, et kiivitajate ja teiste kahlajate koorumisedukus sõltub negatiivselt nii karjatamiskoormusest kui niitmise ajast (Beintema & Muskens 1987). Seejuures on kõrge karjatamiskoormuse korral pesade tallamine pesitsustihedusest sõltumatu ja vähendab seega väga efektiivselt lindude pesitsusedukust niidul. Karjatamiskoormus oli uuringu hetkel Vana-Pärnus u 0,9 loomühikut/ha (lü/ha) ja Raekülas 0,9–1,0 lü/ha. Pärnu rannaniidu eripära tõttu (pikk kitsas riba linnas) pole tulemused otseselt võrreldavad teistelt rannaniitudelt pärinevate uuringutega, kuid erinevad uuringud on näidanud, et selline koormus on lindude pikaajaliseks püsimiseks alal liialt suur. Näiteks on leitud Suurbritannias, et karjatamiskoormuse 0,15 lü/ha juures hävib 16% punajalg-tildri pesadest tallamise tõttu, karjatamiskoormuse kasvades 0,82 lü/ha-ni suureneb see aga lausa 98%-ni; kariloomade puududes on pesade kisklusrisk 26% ning kasvab 95%-ni, kui karjatamiskoormus on 0,55

lü/ha (Sharps *et al.* 2015). Kisklusrisk suureneb karjatades suuresti taimestiku muutuste tõttu, mis teeb pesade leidmise kiskjatele lihtsamaks. Ka Soomes tehtud uuring näitas, et peale kolmenädalast karjatamisperioodi (0,83 lü/ha, koos vasikatega 1,47 lü/ha), jäi terveks vaid 21% niidurüdi tehispesadest (Pakanen, Luukkonen & Koivula 2011), seejuures oli pesade tallamine intensiivsem karjatamise esimesel nädalal, sest kariloomad on karjatamise alguses liikuvad, otsides niidul paremaid toitumiskohti. Seega võib ka juba väga mõõdukas karjatamiskoormus mõjuda rannaniitude linnustikule negatiivselt ja tulevikus tuleks taastatud rannaniitudel kaaluda karjatamiskoormuse vähendamist ja karjatamisalguse hilisemaks nihutamist kasvõi mõne nädala võrra, et vähendada tallamisest tulenevat otsesest negatiivset mõju. Samas muutub karjatamise efektiivsus rannaniidu hooldamisel pea olematuks, kui sellega alustada peale lindude pesitsushooaja lõppu, sest selleks ajaks on rannaniidul kasvav pilliroog (*Phragmites australis*) puituma hakanud ja veised ei söö seda enam. Pilliroog võib taastatud rannaniidul kiiresti võimust võtta, hävitades seega kahlejatele sobilikud pesitsuskohad sootuks. Seega on lindude seisukohast optimaalne rannaniidu majandamine, mis ei lähtu pelgal karjatamiskoormusest vaid arvestab ka lokaalseid eripärasid — lindude pesituse ja karjatamise alustamise suhet, lindude ja kariloomade ruumikasutust ja tallamisest tulenevat mõju (Pakanen, Luukkonen & Koivula 2011). Näiteks Vana-Pärnu rannaniidul koondusid linnud pesitsema kõrgeimale osale, mis tagas kaitse üleujutuste eest. Peale karjatamise

alustamist viibisid ka veised selles piirkonnas (isiklikud märkmed), sest kõrgemad alad pakuvad veistele paremaid toitumisvõimalusi (Holm *et al.* 2016). Võimaliku tallamisohu vähendamiseks võiks kaaluda pesitsemiseks sobiliku piirkonna eraldamist elektrikarjusega. Siiski on oluline märkida, et taastamistöõde käigus on tavaks rakendada tavapärasest märksa suuremat karjatamiskoormust, hilisemaks niidu hooldamiseks pole eeldatavalt nii suurt koormust vaja (Holm *et al.* 2016).

Niidule rajatud infrastruktuur (nt linnutornid) võivad samuti lindude pesitsust mõjutada. Linnutornid suurendavad inihäiringute mõju, kuid samas võivad olla ka pisikiskjatele sobilikuks elupaigaks. Hirve linnutorni lähistel pesa rüüstanud kärp elutses ilmselt linnutorni kaitseks rajatud kivivares, mille eesmärk on vähendada jää ja tormide mõju linnutornile. Peale poegade koorumist ei kujuta veised kahlejate poegadele enam otsest ohtu, sest pojad on võimelised loomade eest põgenema, haudestaadiumis pesad on aga tallamise vastu kaitsetud. Kui reeglina ei kaitse haudumise ajal kahlajad aktiivselt pesi, siis erandiks on kiivitaja, kes võid rünnata nii pesa lähedusse sattunud inimest, karilooma, kui ka punarebast (Seymour 2000). Pärisesadest hävis tallamise tõttu Vana-Pärnus küll ainult üks rääkspardi pesa ja kaudselt ka ühe hänilase pesakond, kus ühepäevased pojad hukkusid vahetult peale koorumist — tallamise tulemusena oli pesa ümbruse rohi lamandunud, pesa kergesti leitav ja ilmselt seetõttu ka hüljatud. Teisest hänilase pesas olid kõik kolm poega kadunud kolmepäevastena (ilmselt hallvarese rüüste tõttu).

Alade sobilikkus/sobimatus maa-pinnal pesitsevatele lindudele võib lisaks kisklusele ja tallamisele tuleneda ka nende suhtelisest kõrgusest ja avatusest merele. Ootamatud kevadised tormid võivad rannaniidu üle ujutada ja hävitada lindude pesad. Üks selline torm juhtus olema 13. mail, kui tormituulte tõttu tõusis vesi tavapärasest kõrgemale ja ujutas üle pea kogu Raeküla rannaniidu. Rannaniitudel pesitsevate lindude pesade uppumine pole sugugi haruldane (vt Sharps *et al.* 2015), kuid ilmselt alustavad paljud linnud pesitsemist uuesti. Järeлкurnade arvestamine muudab aga keeruliseks optimaalse karjatamisega alustamise aja. Torm ei mõjunud laastavalt Vana-Pärnus, kas siis ala soodsama asendi tõttu konkreetse tormituule suhtes või siis Pärnu sadama muuli tõttu, mis vähendab edelasuunaliste tormide mõju.

Seega on alust arvata, et kuigi Vana-Pärnu taastatud rannaniidul oli pesitsemise õnnestumine tõenäolisem, on kahelajate pesitsemine siiski suhteliselt väheproduktiivne ja vajaks edaspidi lähemat tähelepanu, seda eelkõige just karjatamise intensiivsuse ja ajastamise osas. Siiski on taastamistöde käigus paljude linnuliikide arvukus niidul tõusnud (Kose 2014), mis võib tuleneda edukatest järeлкurnadest või suurenenud immigratsioonist.

Kasutatud kirjandus

Bateman, P.W. & Fleming, P.A. (2012) Big city life: carnivores in urban environments. *Journal of Zoology*, **287**, 1-23.

- Beintema, A. & Muskens, G. (1987) Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. *Journal of Applied Ecology*, **24**, 743-758.
- Bolton, M., Tyler, G., Smith, K. & Bamford, R. (2007) The impact of predator control on lapwing *Vanellus vanellus* breeding success on wet grassland nature reserves. *Journal of Applied Ecology*, **44**, 534-544.
- Deplazes, P., Hegglin, D., Gloor, S. & Romig, T. (2004) Wilderness in the city: the urbanization of *Echinococcus multilocularis*. *Trends in Parasitology*, **20**, 77-84.
- Eelts, J., Leito, A., Leivits, A., Luigujõe, L., Mägi, E., Nellis, R., Nellis, R., Ots, M. & Pehlak, H. (2013) Eesti lindude staatus, pesitusaegne ja talvine arvukus 2008.-2012. a. *Hirundo*, **26**, 80-112.
- Holm, B., Kose, M., Mägi, M. & Übner, M. (2016) Pärnu rannaniidud ja linnalehmad. *Linnakeskkonna rannaniitide taastamise ja hooldamise juhend*. Folger Art, Pärnu, Eesti.
- Ivan, J.S. & Murphy, R.K. (2005) What preys on piping plover eggs and chicks? *Wildlife Society Bulletin*, **33**, 113-119.
- Jackson, D.B. (2001) Experimental removal of introduced hedgehogs improves wader nest success in the Western Isles, Scotland. *Journal of Applied Ecology*, **38**, 802-812.
- Kose, M. (2014) Pärnu rannaniidu looduskaitseseala haudelinnustik 2014. TÜ Pärnu kolledž, Pärnu, Eesti.
- Leigh, S., Smart, J. & Gill, J. (2016) Impacts of grassland management on wader nest predation rates in adjacent nature reserves. *Animal Conservation*, **20**, 61-71.
- MacDonald, M.A. & Bolton, M. (2008) Predation on wader nests in Europe. *Ibis*, **150**, 54-73.

- McKinnon, L., Berteaux, D. & Bêty, J. (2014) Predator-mediated interactions between lemmings and shorebirds: A test of the alternative prey hypothesis. *Auk*, **131**, 619-628.
- Moore, R.P. & Robinson, W.D. (2004) Artificial bird nests, external validity, and bias in ecological field studies. *Ecology*, **85**, 1562-1567.
- Newton, I. (1998) *Population Limitation in Birds*. Academic Press, San Diego, CA, USA.
- Niin, E., Laine, M., Guiot, A., Demerson, J. & Cliquet, F. (2008) Rabies in Estonia: situation before and after the first campaigns of oral vaccination of wildlife with SAG2 vaccine bait. *Vaccine*, **26**, 3556-3565.
- Oja, R. (2012) Metssea (*Sus scrofa*) lisasöötmise mõju maaspesitsevatele lindudele. *Hirundo*, **25**, 34-46.
- Oja, R., Zilmer, K. & Valdmann, H. (2015) Spatiotemporal Effects of Supplementary Feeding of Wild Boar (*Sus scrofa*) on Artificial Ground Nest Depredation. *PLoS ONE*, **10**, e0135254.
- Olsen, H. (2002) *Patterns of predation on ground nesting birds*. PhD thesis, Royal Veterinarian and Agricultural University, Copenhagen, Taani.
- Ortega, C.P., Ortega, J.C., Rapp, C.A. & Backensto, S.A. (1998) Validating the use of artificial nests in predation experiments. *The Journal of Wildlife Management*, **62**, 925-932.
- Pakanen, V.-M., Luukkonen, A. & Koivula, K. (2011) Nest predation and trampling as management risks in grazed coastal meadows. *Biodiversity and Conservation*, **20**, 2057-2073.
- Pehlak, H. & Lõhmus, A. (2008) An artificial nest experiment indicates equal nesting success of waders in coastal meadows and mires. *Ornis Fennica*, **85**, 66-71.
- Plumer, L., Davison, J. & Saarma, U. (2014) Rapid urbanization of red foxes in Estonia: distribution, behaviour, attacks on domestic animals, and health-risks related to zoonotic diseases. *PLoS ONE*, **9**, e115124.
- Rannap, R., Sõber, V., Tiitsaar, A. & Kraut, A. (2015) *Loopealsete ja ranna- niitude majandamine ja elustiku seisund. Looduskaitse rakendusuringud (LOORA) keskkonnakaitse ja -tehnoloogia teadus- ja arendustegevuse programm*. Tartu Ülikool, Tartu, Eesti.
- Schweiger, A., Ammann, R.W., Candinas, D., Clavien, P.-A., Eckert, J., Gottstein, B., Halkic, N., Muellhaupt, B., Prinz, B.M. & Reichen, J. (2007) Human alveolar echinococcosis after fox population increase, Switzerland. *Emerging Infectious Diseases*, **13**, 878-882.
- Seymour, A.S. (2000) *The ecology of nest predation by red foxes *Vulpes vulpes**. PhD thesis, University of Bristol, Suurbritannia.
- Sharps, E., Smart, J., Skov, M.W., Garbutt, A. & Hiddink, J.G. (2015) Light grazing of saltmarshes is a direct and indirect cause of nest failure in Common Redshank *Tringa totanus*. *Ibis*, **157**, 239-249.
- Sloan, S.S., Holmes, R.T. & Sherry, T.W. (1998) Depredation rates and predators at artificial bird nests in an unfragmented northern hardwoods forest. *The Journal of Wildlife Management*, **62**, 529-539.
- StatSoft Inc (2005) STATISTICA (data analysis software system), v7.1, www.statsoft.com. Tulsa, OK, USA.
- Zanette, L. (2002) What do artificial nests tell us about nest predation? *Biological Conservation*, **103**, 323-329.

- Thompson, F.R. & Burhans, D.E. (2004) Differences in predators of artificial and real songbird nests: evidence of bias in artificial nest studies. *Conservation Biology*, **18**, 373-380.
- Wilson, G.R., Brittingham, M.C. & Goodrich, L.J. (1998) How well do artificial nests estimate success of real nests? *Condor*, **100**, 357-364.

Summary

Predation of ground-nesting birds' nests on Pärnu coastal meadows

The restoration of Pärnu coastal meadows started during 2012. Subsequent management has resulted in a significant increase in the area of meadows with short vegetation, which is potentially suitable for ground-nesting birds. However, there was no information about breeding success of meadow birds at the restored area. It is suspected that due to the proximity of urban Pärnu, nest predation could significantly affect the productivity of nearby ground-nesting birds. The aim of the current study was to clarify: (1) the predation rate of ground-nesting birds' nests during the incubation period; (2) any difference in predation rate between two areas of the meadow; and (3) to determine the predator species.

Artificial nests (14 nests per meadow) consisting of two quail (*Coturnix coturnix*) eggs and one plasticine egg were established in two sections of the coastal meadow (Raeküla 50 ha and Vana-Pärnu 55 ha). The nests were regularly inspected to check the status of the nests and record the cause(s) of failure. Cumulative survival of the artificial nests in these two areas was compared using data analysis.

Cumulative survival did not differ between real and artificial nests ($p=0.27$). Cumulative survival of artificial nests at Raeküla meadow was significantly lower than at Vana-Pärnu ($p<0.0001$). The difference between the areas resulted from the timing of destruction: most artificial nests at Raeküla were destroyed within 12 hours of establishment. However, cumulative survival of artificial nests at Vana-Pärnu did not change significantly until 12 days after establishment, when grazing began.

Causes of nesting failure were determined from 29 artificial and 7 real nests. 61% of nests were predated, 33% trampled by cattle, and 6% flooded by a storm. 19% of predated nests were predated by raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*), 11% by hooded crow (*Corvus corone cornix*), 6% by wild boar (*Sus scrofa*), 3% by stoat (*Mustela erminea*), and 3% by an unidentified mammal. In 19% of cases it was not possible to

determine the cause of nesting failure (all eggs were missing, including artificial one), however, it was highly probable that these nests were predated by hooded crows, because no animal tracks were noted on the ground surrounding the nests.

Cumulative survival of artificial nests was significantly lower at Raeküla coastal meadow than at Vana-Pärnu, yet most nests were also destroyed by the end of the incubation period at Vana-Pärnu. The results of the current study indicate that breeding success of ground-nesting birds on Pärnu coastal meadows is low. Measures to enhance breeding success of ground-nesting birds should be undertaken (e.g., start the grazing season after chicks have hatched) and bird populations monitored to prevent the coastal meadow turning into an ecological trap.

